

数 学 科 学 習 指 導 案

日 時 令和5年9月29日(金) 授業会場 3階多目的室
 授業学級 1年C組(40名) 授業者 金子 智
 研究者 金子 智 中村 満 平井 日向 木内 浩司

1 数学科の研究テーマ

数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現し、判断する力を高める学習の在り方

2 小单元名・学年 「附属長野中学校のAEDの最適な設置場所は？」・1年

3 小单元の目標 ※〔 〕内は、中学校学習指導要領との関連を指している

- (1) ※本小单元を含む单元「データの活用」の学習を通して統括的に行うため、本小单元では設定しない。
- (2) 移動時間のデータを収集して分析し、設置場所からかかる所要時間の傾向を読み取ったことからAEDの最適な設置場所を導いたり、計測結果を基に追究計画を振り返って評価・改善したりすることができる。〔D (1) イ(ア)〕
- (3) AEDの最適な設置場所について粘り強く考え、より正確な予想のために計測結果やグループで計画して追究した過程を振り返って評価・改善することができる。
- (4) **自分たちで計画して収集したデータを分析して読み取った傾向だけに固執するのではなく、追究計画を基に予想と計測結果との違いの原因を考察することができる。**

【イ 批判的思考力】

4 小单元の評価規準

思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度	イ 批判的思考力
思 移動時間のデータを収集して分析し、設置場所からかかる時間の傾向を読み取ったことからAEDの最適な設置場所を導いたり、計測結果を基に追究計画を振り返って評価・改善したりすることができる。	態 AEDの最適な設置場所について粘り強く考え、より正確な予想のために計測結果やグループで計画して追究した過程を振り返って評価・改善しようとしている。	新 自分たちで計画して収集したデータを分析して読み取った傾向だけではなく、追究計画を基に予想と計測結果との違いの原因を考察している。

5 数学科として、全校研究テーマに迫るための重点1の手立て

- ・データの収集方法を含む追究計画を立てて、収集したデータから読み取った傾向を基に導いたAEDの設置場所が、最適な設置場所となっているかどうかを検討する展開を位置付ける。(小单元)
- ・AEDの使用を想定した実践を行い、予想に用いた移動時間の平均値が根拠としてふさわしいかに着目して、予想と計測結果に違いが生じた原因を明らかにする活動を位置付ける。(本時)

6 小单元に寄せた教材化

- (1) 小单元を貫く問い(小单元の学習問題)や小单元展開(小单元のデザイン)について
 本小单元の学習問題「附属長野中でのAEDの最適な設置場所はどこなのだろうか。」の答えは、AEDを使用する可能性が高い全ての場所までできるだけ短い時間で行き来できる場所となるため、複数の答えが考えられる。そのような問いだからこそ、生徒一人一人が、事象を理想化・単純化して収集したデータを基に、数学的な表現を根拠として最適な設置場所を導くと考えた。そして、追究を通してその根拠を明確にしていくことで判断する力が高まり、数学科の研究テーマに迫れると考えた。

また、「Dデータの活用」領域においては、データの収集方法が適切かどうかを検討することが大切である。しかし、実際は、データの収集方法が生徒によって検討されたもの

ではなかったり、一つの単元でデータの収集方法を含む問題解決の過程を振り返って検討することが位置付けられなかったりすることが多い。そこで本小単元では、生徒が、データの収集方法を含めた追究計画（図1）を立てる場を設定し、その計画に基づいて追究していく展開を位置付ける。なお、本小単元では、速さを決め出すための時間のみを計測する。生徒は、収集した移動時間の平均値を用いて速さを算出し、設置場所を導くと考えた。そして、本時では、AEDの使用を想定した実践を行い、予想に用いた移動時間の平均値が根拠としてふさわしいかに着目して、予想と計測結果に違いが生じた原因を明らかにする活動を位置付ける。そうすることで、生徒は、計測したデータを基により正確な予想をするためには、予想に用いた移動時間の代表値が平均値ではなく最頻値や最大値の方がふさわしい場合もあることに気付くと考える。さらに、自分たちが計測したデータでは十分な予想ができないことに気付き、追究計画の収集方法にまで振り返って検討する生徒もいると考えた。このような小単元展開を位置付けることで、生徒は、グループで立てた追究計画によって、数学的な処理によって得られた結果から妥当性の高い最適解を導くことができたり、計測結果を基に追究計画を振り返って評価・改善することで、より正確で妥当性の高い最適解を導くことができたりすることを実感すると考えた。そして、生徒が、今後不確定な事象における諸課題に直面した際に、より高い正確性や妥当性をもった予想をするためには、事象を理想化・単純化したうえで立てる的確な追究計画が有効であることを実感すると考えた。

必要なデータ	収集方法	分析方法
① 歩く速さ ② 階段を上り下りするのにかかる時間 ③ 設置場所から各教室までの距離	① 10mを移動するのにかかる時間を計測する ② 1階分、2階分のそれぞれの時間を計測する ③ 校舎配置図から距離を読み取る	・10mを移動するのにかかる時間の平均値から、歩く速さを計算する ・計算した歩く速さを用いて、設置場所から最も遠い場所までの時間を計算する

図1 追究計画の例

上記の学習によって、本小単元では社会人基礎力の中でも、主に課題発見能力と計画力の育成が図れると考える。課題発見力はAEDの最適な設置場所を検討する場面で、計画力は小単元の学習問題を解決するための追究計画を立てる場面で欠かせない力と考えるからである。

(2) 本小単元で育成を目指す「新たな価値を創造できる資質・能力」と「あさひのプロジェクト」とのかかわりについて

本小単元では、【イ 批判的思考力】の育成を目指す。この資質・能力は、主にデザイン思考のステップ5において活用されると考える。

実生活・実社会において、例えば、バス路線やバス停の位置は、利用者の実態調査を考慮して決定しているなど、不確定な事象について、目的に応じてデータを収集して分析し、読み取った傾向を基に判断する場面が多い。本校数学科では、不確定な事象が多い実生活・実社会の諸課題について最適解を見いだすためには、根拠や主張の内容を特定の見方にとられることなく様々な視点で考えることが大切であると考えている。このような一連の過程は、数学科の授業において、3カ年通して経験できるように授業時間を十分に確保することで、他領域も含む本小単元以降の学習にも生かされると考えた。そして、「あさひのプロジェクト」においても、デザイン思考のステップ5のように、実生活・実社会の諸課題の解決に向けて最適解を見いだす場面で有効であると考えた（表1）。

表1 「あさひのプロジェクト」において「新たな価値を創造できる資質・能力」が活用されている例

活動に関係するハッシュタグ	【イ 批判的思考力】が活用されている場面の例 ※背景の色は、デザイン思考のステップの段階を示している
#情報発信 #商品開発 #デザイン	アンケート調査から得られた結果から、目的に応じた結果を得るために、調査対象や質問項目が適切であったかを検討し、調査方法や内容を修正・改善している。

7 小単元展開 生徒が立てた追究計画から導いた最適解（予想）と

計測結果との違いを基に追究計画を評価・改善する学習

全7時間扱い 本時は第6時

【小単元終末の振り返り場面における生徒の記述の例】

- ・一定の距離を歩く移動時間や階段を上り下りするのにかかる移動時間を計測して、複数人の平均値を用いて所要時間を予想しました。実際にAED使用を想定して計測すると、私たちが予想した所要時間に近い結果となり、実際にAED使用を想定して計測しなくても正確な答えを導くことができました。しかし、収集した時間の平均値から予想に用いる速さを決め出すと、データの分布によっては実際の計測結果とかけ離れた予想になることもわかりました。だから、データを収集する際に、データの分布も考慮することが、より正確に予想するために大切なことだと思いました。

段階	◆ねらい ○「評定に用いる評価」 ●「学習改善につなげる評価」 教師の指導・支援	評価の 観点	時間
導入	<p>◆<u>小単元の見通しをもつ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校職員の「生徒の皆さんがAEDを運搬する場合を想定して、設置場所を検討してほしい。」という願いを紹介し、中学生による活用事例や、電気ショックまでの時間と生存退院率の資料を提示し、AEDへの理解を促す。 ・教師一人と生徒二人が事故現場に居合わせることを確認し、さらにどんな条件があれば一つのAEDの設置場所を決められそうか問いかける。 ・使用場所とAEDの設置場所を往復するのにかかる時間が2分以内の場所に設置するとよさそうだという生徒の意見を取り上げ、小単元の学習問題「附属長野中でのAEDの最適な設置場所はどこなのだろうか。」を設定する。 ・小単元の学習問題について自分の考えと、自分の考えの根拠として何が必要か記述するように促し、全体で共有する場を設ける。 	●思●態	1
展開	<p>◆<u>小単元の学習問題を解決するためのデータの収集方法と分析方法を計画する</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・小単元の学習問題を解決するための「必要なデータ」、「データの収集方法」、「収集したデータの分析方法」について問い、学習課題「グループ毎にデータの収集方法と分析方法の計画を立てよう。」を据える。 ・移動する距離は校舎配置図に示された距離を読み取ることを確認し、歩く速さを決めるために、廊下などの移動時間を収集して、最適な設置場所を導く追究計画を立てることを確認する。 ・データの収集方法やヒストグラムなどの図表を用いてデータの傾向を捉えるなどの分析方法を全体で共有する場を設け、データ収集の役割分担をする。 	●思 ●新	2
	<p>◆<u>追究計画を基にデータを収集し分析して、AEDの最適な設置場所を導く</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・第2時の追究計画を全体で確認し、学習課題「グループ毎の追究計画に基づいてデータを収集して分析し、AEDの最適な設置場所を導こう。」を据える。 ・情報機器を活用して移動時間を収集し、収集したデータをまとめるように促す。 ・グループで導いた主張と根拠を全体で共有する場を設定し、第1時に予想した設置場所を振り返り、導いた設置場所が本当に妥当なのかどうか問いかけ、AEDの使用を想定した実践を行って所要時間を調べて確かめればよさそうだと考えた生徒の意見を共有する。 ・AEDの使用を想定した実践を行い、ビデオ会議機能を活用して一連の様子を共有し、導いたAEDの設置場所までの往復の所要時間を計測する。 	●思 ●新	3 5
	本時案参照	●思○態 ○新	6
終末	<p>◆<u>追究計画を修正し、小単元のまとめをする</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・前時の振り返りを確認し、データの収集方法、収集したデータの分析方法の二つの視点で、追究計画を修正するように促す。 ・小単元の学習問題を解決するために、データの収集方法も含めた追究計画を立て、データから読み取った傾向を基に導いた主張の妥当性を確かめ、より正確に予想するために追究計画を修正した一連の学習について、わかったことやさらにいえそうなことは何か、という視点で振り返るように促す。 	○思 ○新	7

8 本時案

(1) 小単元名・学年 「附属長野中学校のAEDの最適な設置場所は？」・1年

(2) 主眼

なぜ予想と計測結果が違ったのかを考える場面で、予想に用いた移動時間の平均値が根拠としてふさわしいかに着目して違いが生じた原因を明らかにする活動を通して、より正確な予想をするために追究計画を修正する見通しをもつことができる。(思考力、判断力、表現力等)

(3) 本時の位置 (全7時間中 第6時)

前時: ビデオ会議機能を活用してAEDの使用を想定した実践を行い、往復の所要時間を計測した。

次時: データの収集方法、収集したデータの分析方法の二つの視点で、追究計画を修正し、小単元のまとめをする。

(4) 展開

段階	活動	予想される生徒の反応	教師の指導・助言	時間
小単元の学習問題: 附属長野中でのAEDの最適な設置場所はどこなのだろうか。				
導入	1. 学習問題を確認し、見通しを基に学習課題を据える。	ア 自分のグループの予想では、女子更衣室前までの往復の予想時間が1分30秒となったが、実際は1分40秒と違っていた。 イ 予想よりも多くの時間がかかったグループが多かった。	<ul style="list-style-type: none"> 前時までの追究を確かめるために、往復にかかる時間を計測するように促す。 アやイのような考えを共有し、学習問題を設定する。 	12分
		ウ AEDを取りに行くときの歩く速さが、自分のグループの予想に用いた速さと違っていたことが原因ではないか。 エ 計画した分析方法に沿って、移動時間の平均値から予想に用いる速さを決め出してきた。 オ 平均値を用いたことが原因ではないか。	<ul style="list-style-type: none"> 違いが生じた原因は何か考えるように促す。 収集したデータから速さをどのように決め出してきたのかを問い返し、オのような生徒の反応から学習課題を据える。 	
展開	2. 予想と計測結果の違いが生じた原因をグループで明らかにする。 3. グループで話し合った内容について全体で共有する。	カ 自分たちのグループは、収集した移動時間の平均値を用いて、速さを決め出した。データを見ると、自分の歩く時間と平均値には差がある。これが原因なのではないか。 キ グループの4人の中でも速い人とそうでない人がいた。より多くの人の移動時間に近い値を予想に用いないと、予想と結果に違いが生じてしまう。違いが生じないようにするにはどうすればいいのだろうか。 ク 平均値はデータの分布によっては、傾向から離れた値に影響されてしまう。多くの人の移動時間に近い、最頻値を予想に用いるとよいのではないか。	<ul style="list-style-type: none"> グループで、予想に用いた移動時間の平均値が根拠としてふさわしいかを話し合う場を設ける。 予想と計測結果が近い値となったグループには、違いが生じなかった原因を話し合うように促す。 原因がわかったグループには、収集したデータを使ってどのようにすればその違いを少なくできるのかを考えるように促す。 	20分 10分
		ケ AEDを取りに行くときに、道に迷うこともあるから、移動時間の最大値を予想に用いるとよいのではないか。 コ 移動時間の最頻値で速さを算出して所要時間を求めてみたら、予想と計測結果の差が少なくなった。	<ul style="list-style-type: none"> グループで話し合った内容を発表するように促す。 クやケのような考えを共有し、どのような代表値が根拠としてふさわしいか、修正案と関連付けてまとめる。 	
終末	4. 本時の学習を振り返る。	サ はじめは平均値を予想に用いたが、平均値ではデータの分布の傾向とかけ離れてしまうこともあるので、最頻値を予想に用いた方がより正確な予想になりそうだ。 シ 歩く人の速さをより正確に算出するためには、クラス全員のように、より多くのデータが必要だと思う。そのデータを収集するためには、全員が同じ条件でデータを収集する必要があると思う。	<ul style="list-style-type: none"> より正確な予想をするために必要なことについて、本時の学習を振り返るよう促す。 サやシのような生徒の意見を全体で共有する。 <p>【評価】より正確な予想をするために追究計画を修正する見通しをもつことができている。</p>	8分